

## Kronik obstrüktif akciğer hastalığı bulunan hastalarda mekanik ventilatörden ayırma başarısını etkileyen faktörler

### *Factors affecting the success of weaning in patients with chronic obstructive pulmonary disease*

Turgut Teke, Rukiye Metineren, Emin Maden, Kürşat Uzun

Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

Geliş Tarihi / Received: 15.06.2011, Kabul Tarihi / Accepted: 01.07.2011

#### ÖZET

**Amaç:** Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA) bulunan hastalarda ventilatörden ayırma başarısızlığı oranı yüksek olup, bunu etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacı invaziv mekanik ventilasyon (İMV) uygulanan KOA hastalarında mekanik ventilatörden ayırma başarısını etkileyen faktörleri incelemektir.

**Gereç ve yöntem:** Çalışmaya yoğun bakımımızda İMV uygulanan 43 KOA hastası dahil edildi. Hastaların klinik ve laboratuvar bulguları ve Akut Fizyoloji ve Kronik Sağlık Değerlendirmesi (APACHE II) skorları kaydedildi ve mekanik ventilatörden ayırma başarısını etkileyen faktörler araştırıldı.

**Bulgular:** Toplam 43 hastanın 25'inde mekanik ventilatörden ayırma başarılı olarak gerçekleştirildi (%58.1). Hastaların entübasyon öncesi APACHE II skoru yüksekliği ile mekanik ventilatörden ayırma başarısızlığı arasında anlamlı ilişki bulundu. Entübasyon ve mekanik ventilatörden ayırma öncesi Glasgow koma skalasının yüksek olması ayırma başarısı ile ilişkili bulundu. Mekanik ventilatörden ayırma öncesi anksiyete varlığı, endotrakeal aspiratta üreme, yüksek pulmoner arter basıncı değeri, enteral beslenme, taşikardi varlığı, kaf kaçağı miktarı ve FiO<sub>2</sub> değeri ile ayırma başarısızlığı arasında anlamlı ilişki vardı. Hastalarda mekanik ventilatörden ayırma öncesi kortizol seviyesi ile mekanik ventilatörden ayırma başarısı ilişkili bulundu. Spontan modda ölçülen negatif inspiratuar kuvvet (NIF) ve tidal volüm (VT) mekanik ventilatörden ayırmanın başarılı olduğu grupta daha yüksek, f/VT oranı ise daha düşük bulundu. T-tüp sırasında 15. ve 30. dakikalarda yorgunluk belirtilerinin olması ile mekanik ventilatörden ayırma başarısızlığı ilişkili bulundu. Hastalara uygulanan İMV süresi ve ekstübe edilebilen hastalarda mekanik ventilatörden ayırma süresinin uzun olması ve t-tüp deneme sayısının fazla olması ile mekanik ventilatörden ayırma başarısızlığı ilişkili saptandı.

**Sonuç:** Sonuç olarak KOA hastalarında enfeksiyon, anksiyete varlığı, hemodinamik ve solunumsal instabilite durumu mekanik ventilatörden ayırma başarısızlığını anlamlı olarak artırmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** KOA, invaziv mekanik ventilasyon, mekanik ventilatörden ayırma başarısızlığı, etkileyen faktörler

#### ABSTRACT

**Objectives:** Weaning failure rate was higher in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and many factors affect it. The aim of this study was to investigate the factors affecting the success of weaning in COPD patients receiving invasive mechanical ventilation (IMV).

**Materials and methods:** Totally 43 COPD patients who received IMV in intensive care unit were included. Clinical and laboratory results and Acute Physiology Assessment and Chronic Health Evaluation (APACHE II) scores were recorded and affecting factors on weaning success were investigated.

**Results:** In 43 patients, 25 had successful weaning (58.1%). Patients with high APACHE II score prior to intubation was found as associated with weaning failure. High Glasgow coma scale (GCS) scores before entubation and weaning are associated with weaning success. Pre-weaning anxiety, positive endotracheal aspirate culture, pulmonary arterial pressure value, enteral feeding, pre-weaning tachycardia, pre-weaning cuff leaking and FiO<sub>2</sub> values were found to be associated with weaning failure. Pre-weaning cortisol levels were associated with weaning success. In successful weaning group, measured NIF and VT in spontaneous mode were found as higher and f/VT ratio was lower compared with unsuccessful group. T-tube during the 15<sup>th</sup> and 30<sup>th</sup> minutes of the symptoms of fatigue (sweating assets) were associated with weaning failure. IMV duration and longer extubation duration of weaning, and more number of t-tube insertion attempts were found as associated with failure of weaning.

**Conclusions:** Infection in patients with COPD, the presence of anxiety, and hemodynamic and respiratory instability significantly increases the weaning failure.

**Key words:** COPD, invasive mechanical ventilation, weaning failure, affecting factors

**Yazışma Adresi /Correspondence:** Prof.Dr. Kürşat Uzun

Selçuk Üniv. Meram Tıp Fak. Göğüs Hast. AD. Yoğun Bakım BD Konya, Türkiye Email: uzunkur@yahoo.com  
Copyright © Dicle Tıp Dergisi 2011, Her hakkı saklıdır / All rights reserved

## GİRİŞ

Kronik obstrüktif akciğer hastalığına (KOAH) bağlı akut solunum yetmezliği ciddi bir sağlık sorunu ve ekonomik problem oluşturmaktadır. Mekanik ventilasyon, akut solunum yetmezliği gelişen KOAH'lı hastalarda sıklıkla hayat kurtarıcıdır, fakat ventilatör ilişkili pnömoni, hava yolu hasarı, barotravma ve mekanik ventilatörden ayırma yetersizliği gibi bazı önemli komplikasyonları mevcuttur. Bu nedenle spontan solunumu tolere edebilecek hastaları belirlemek ve bu hastaları vakit kaybetmeden mekanik ventilatörden ayırma gerekir.<sup>1</sup>

Mekanik ventilatör desteğinden ayırma (weaning) dönemi, ventilatörde geçen toplam sürenin %40'ı kadar büyük bir bölümünü kapsar ve zor bir süreçtir. KOAH'lı hastalarda bu süreç diğer solunum yetmezliği nedenlerine göre daha fazla uzamaktadır. Uzamış mekanik ventilasyon, hastanın yoğun bakımda ve hastanede kalma süresini uzatarak maliyeti, morbidite ve mortaliteyi önemli ölçüde artırmaktadır. Hastaların mekanik ventilatörden ayrılmasını öngörmede kullanılan birçok parametre bulunmaktadır.<sup>2,3</sup> Dolayısıyla bu konuda yapılacak çalışmalar KOAH hastalarında invaziv mekanik ventilasyon ve mekanik ventilatörden ayırma sürecinde karşılaşılabilecek muhtemel sorunlar ve çözümler açısından yol gösterici olması bakımından önemlidir.

Bu çalışmadaki amacımız; invaziv mekanik ventilasyon uygulanan KOAH'lı hastalarda mekanik ventilatörden ayırma başarısı üzerine etkili faktörleri değerlendirmektir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma prospektif randomize klinik araştırma olarak planlandı. Çalışma için Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Etik Kurulu Başkanlığından izin alındı. Çalışmaya Mayıs 2009- Şubat 2011 tarihleri arasında Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı ve Yoğun Bakım Bilim Dalında solunum yetmezliği tanısıyla invaziv mekanik ventilasyon (İMV) tedavisi uygulanan 43 KOAH hastası dahil edildi. Çalışmaya 48 saat mekanik ventilatörde takip ve tedavi edilen KOAH'lı hastalar dahil edilirken, başlangıçta trakeostomisi ve nöromusküler bir hastalığı olan hastalar çalışmaya alınmadı.

KOAH tanısında anamnez, fizik muayene, PA akciğer grafisi, laboratuvar bulguları ve medikal kayıtları (önceki poliklinik başvuruları, spirometre ölçümleri veya klinik yatışlarında KOAH tanısı almış olma) esas alındı. Hastalara klinik durumlarının ağırlığı nedeniyle spirometre ölçümü yapılmadı. Hastaların demografik özellikleri (yaş, cinsiyet ve komorbidite indeksi), entübasyon öncesi alınan arteriyel kan gazı (AKG) değerleri, Glaskow koma skorları (GCS) ve Akut Fizyoloji ve Kronik Sağlık Değerlendirmesi (APACHE-II) skorları kaydedildi.

Çalışmaya alınan tüm hastalar, entübasyon anından itibaren ekstübasyondan 48 saat sonrasına kadar, ekstübe edilemeyen hastalar ise eksitus oluncaya veya ev tipi mekanik ventilatörle eve taburcu edilme zamanına kadar günlük olarak takip edildi. Hastalarda aşağıdaki kriterler esas alınarak mekanik ventilatörden ayırma işlemi planlandı.

Mekanik ventilatörden ayırma kriterleri: Mekanik ventilasyon gerektiren akut hastalığın kontrol altında olması, Yeterli öksürük, Sekresyonların azalması veya kontrol edilebilmesi, Bilincin açık olması, Sedasyon gerektirmeme, Yeterli oksijenizasyonun sağlanmış olması (PEEP < 8 cm H<sub>2</sub>O, FiO<sub>2</sub> < 0.50, SaO<sub>2</sub> > %90, PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> > 150), Pulmoner stabilite (Solunum sayısı (f) < 35 /dk, Tidal volüm (VT) > 5 ml/kg, Dakika ventilasyon (VE) < 10 lt/dk, Vital kapasite > 10 ml/kg, Maksimum inspiratuvar basınç (MIP) < -25 cm H<sub>2</sub>O, Hızlı yüzeyel solunum indeksi (f/VT) < 105, Önemli respiratuvar asidoz olmaması), Kardiyovasküler stabilite (Kalp hızı < 140 /dk ve ortalama kan basıncı 60 mmHg olması, ciddi aritmi olmaması, vazopressör ajan gerektirmeme/ düşük doz vazopressör ajan ihtiyacı (5 µg/kg/dk ve altında), hemoglobin düzeyi ≥ 8.5 gr/dl olması), Metabolik stabilite, Vücut ısısının stabil olması, Mekanik ventilatörden ayırma öncesinde hastaların; Vital bulguları (solunum sayısı, nabız, ortalama kan basıncı, vücut ısısı), AKG değerleri, GCS ve APACHE-II skorları, metabolik durum (üre, kreatinin, sodyum, potasyum, kalsiyum, fosfor, magnezyum düzeyleri), hormonal durum (TSH ve kortizol düzeyleri), Vazopressör ajan gereksinimi, diüretik tedavi, uygulanan sedasyon süresi, anksiyete durumu, beslenme şekilleri, mekanik ventilatör parametreleri kaydedildi.

Hastalar mekanik ventilatörde spontan moda alındı. Spontan moda iken hastaların; solunum parametreleri, hızlı yüzeyel solunum indeksi (f/VT),

hava yolu kapanma basıncı (P0.1), negatif inspi-ratuar kuvvet (NIF), kaf kaçağı değeri ve hemodinamik durumları kaydedildi. f/VT oranı ölçülürken, hasta mekanik ventilatörde spontan modda belli bir basınç desteği (PS) ve ekspiryum sonu pozitif basınç (PEEP) altında solunum yapmakta idi.

Spontan modda takipte AKG stabil olan, takip-nesi olmayan, bilinci açık ve uyumlu hastalar mekanik ventilatör desteğinden ayrılarak T-tüp parçası yardımı ile spontan solunum denemesine alındı ve SaO<sub>2</sub> ≥ %90 olacak şekilde O<sub>2</sub> desteği sağlandı. T-tüpte iken Micro RPM cihazı ile hastaların maksimal inspiratuvar basınç (MIP) ve maksimal ekspiratuvar basınç (MEP) değerleri ölçülerek kaydedildi (Micro Medikal Limited, Rochester, Kent ME1 2AZ ENGLAND). Spontan solunum denemesi süresince hastaların bilinç durumu, ajitasyonu, solunum sıkıntısı, hemodinamik durumu ve vital bulguları yakından takip edildi. Hastaların anksiyete ve ajitasyon durumu Richmond Sedasyon-Ajitasyon Skalası'na (RASS) göre değerlendirildi. 0, 5, 15 ve 30. dakikalardaki kalp hızı, ortalama tansiyon, solunum sayısı, SaO<sub>2</sub> ve yorgunluk belirtileri (terleme) kaydedildi. 30 dakikalık t-tüp ile spontan solunum denemesi sonrasında hastada aşağıdaki kriterlerin sağlanması durumunda spontan solunum denemesi başarılı kabul edildi: Kabul edilebilir gaz değişimi bulgularının olması (SaO<sub>2</sub>>%85-90, PaO<sub>2</sub>>50-60 mmHg, pH>7.32, PaCO<sub>2</sub>'deki artış<10 mmHg), Hemodinamik olarak stabil olması, Kalp hızının <120-140 atım/dk olması, Kalp hızında %20'den fazla artış olmaması, Sistolik kan basıncının <180-200 ve >90 mmHg olması, Kan basıncı değişiminin %20'nin altında olması, Solunum paterninin stabil olması, Solunum hızının <30-35/dk olması, Solunum hızında %50'den fazla artış olmaması, Hastada mental durumunda değişiklik veya huzursuz görünüm olmaması, Solunum iş yükünün arttığına dair bulgu (terleme, yardımcı solunum kaslarını kullanma) olmaması.

İki saatlik spontan solunum denemesi başarılı olan hastalar ekstübe edildi. Ekstübasyon sonrasında hastaların noninvaziv mekanik ventilasyon (NIMV) gereksinimleri, diüretik ajan kullanım durumu, İMV uygulanma süreleri, mekanik ventilatörden ayırma işlemine başlandıktan sonra geçirdikleri toplam süre, mekanik ventilatörden ayırma işlemi süresince kaç defa t-tüp denemesi yapıldığı ve eks-

tübasyon yapılan hastalarda başarılı olunup olunmadığı kaydedildi.

Ekstübasyon sonrası 48 saat içinde reentübasyon gerekmeyen hastalarda ekstübasyon başarılı, ancak; mekanik ventilatörden ayırma yapılamama, ekstübasyondan sonra 48 saat içerisinde tekrar entübasyon ihtiyacı doğması veya ekstübasyon sonrası 48 saat içerisinde ölüm olması durumlarında ekstübasyon başarısız olarak kabul edildi.

### İstatistiksel Analiz

Hastalardan elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarıldı. SPSS (15.0 for windows ) programı kullanılarak istatistiksel değerlendirilmeleri yapıldı. Normal dağılım gösteren veriler için tanımlayıcı istatistik olarak ortalama ± SS, kategorik veriler için sayı ve yüzde kullanıldı. Kategorik yapıdaki verilerin karşılaştırılmasında Ki-Kare testinden faydalanıldı. İki grubun ortalamalarının karşılaştırılması, parametrik test varsayımları sağlandığında iki ortalama arasındaki anlamlılık testi, sağlanmadığında ise nonparametrik Mann-Whitney U Testi kullanılarak yapıldı. İstatistiksel anlamlılık p<0.05 olarak kabul edildi.

### BULGULAR

Çalışmaya İMV tedavisi alan 43 KOAH hastası dahil edildi. Hastaların 23'ü erkek (%53.5), 20'si kadın (%46.5) olup yaş ortalamaları 72.1 yıl idi. Hastaların demografik özellikleri ve bazal değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Hastaların 25'inde mekanik ventilatörden ayırma başarılı olarak gerçekleştirildi (%58.1). Başarısız olarak kabul edilen 18 hastanın 9'unda hastalar yoğun bakımda takipleri sırasında ekstübe edilemeden eksitus olmuştur. Çalışmaya alınan hastaların 23'ünde organ yetmezliği olup (%53.5), bunlardan 9 hastada renal yetmezlik (% 20.9), 8 hastada ise konjestif kalp yetmezliği (KKY) (%18.6), 5 hastada ise KKY ve renal yetmezlik birlikte bulunmaktaydı (%11.6). 7 hasta sepsis tanısı almıştı (%16.2). 8 hastada ise hemodiyaliz uygulanmayı gerektiren renal fonksiyon bozukluğu mevcuttu (%18.6). Hastaların yoğun bakımda takipleri sırasında yapılan ekokardiyografilerinde LVEF ortalamaları %52.2, PAB ortalamaları 48.3 mmHg ölçüldü.

Hastaların 20'sinde İMV'de takipleri sırasında alınan kültürlerinde üreme tespit edildi (%46.5). Bu

hastalardan 8'inde sadece bronş lavajında (%40), 7'sinde kan + bronş lavajında (%35), 2'sinde kan + bronş lavajı + idrarda (%10), 1'inde sadece kanda (%5), 1'inde kan + idrarda (%5), 1'inde ise bronş

lavajı + idrarda (%5) üreme saptandı. Kültürlerde en fazla izole edilen etken mikroorganizmanın acinetobacter (%20.5), ikinci sıklıkta ise pseudomonas olduğu görüldü (%11.7).

**Tablo 1.** Hastaların demografik özellikleri ve bazal değerleri

Yaş (ortalama ± SS)		72.11 ± 10.87	
Cinsiyet	Erkek [n (%)]	23 (53.48)	
	Kadın [n (%)]	20 (46.52)	
Charlson Komorbidite İndeksi (ortalama ± SS)		2.48 ± 1.38	
Organ yetmezliği [n (%)]		23 (53.48)	
Hemodiyaliz uygulaması [n (%)]		8 (18.60)	
Sepsis [n (%)]		7 (16.28)	
İnotropik ilaç desteği [n (%)]		5 (11.62)	
Diüretik ilaç kullanımı [n (%)]		19 (44.18)	
Sedasyon süresi (gün) (ortalama ± SS)		2.21 ± 2.07	
Anksiyete [n (%)]		21 (48.83)	
EKO bulguları	LVEF % (ortalama ± SS)	52.20 ± 8.34	
	PAB (mmHg) (ortalama ± SS)	48.32 ± 10.37	
Entübasyon öncesi	Glaskow koma skoru (ortalama ± SS)	8.16 ± 2.85	
	APACHE-II skoru (ortalama ± SS)	20.02 ± 4.57	
Weaning öncesi	Glaskow koma skoru (ortalama ± SS)	14.25 ± 1.09	
	APACHE-II skoru (ortalama ± SS)	16.27 ± 3.83	
Beslenme şekli	Enteral [n (%)]	11 (25.58)	
	Parenteral [n (%)]	13 (30.23)	
Kültürde üreme saptanan hasta sayısı [n (%)]	Enteral + parenteral [n (%)]	19 (44.19)	
		20 (46.51)	
Entübasyon öncesi	AKG (ortalama ± SS)	pH	7.20 ± 0.13
		pCO <sub>2</sub> (mmHg)	69.83 ± 31.12
		pO <sub>2</sub> (mmHg)	58.62 ± 19.41
		HCO <sub>3</sub> (mEq/L)	25.83 ± 9.89
		SaO <sub>2</sub> (%)	79.04 ± 10.94
Weaning öncesi	AKG (ortalama ± SS)	pH	7.44 ± 0.08
		pCO <sub>2</sub> (mmHg)	42.95 ± 11.46
		pO <sub>2</sub> (mmHg)	87.95 ± 27.61
		HCO <sub>3</sub> (mEq/L)	28.90 ± 6.79
		SaO <sub>2</sub> (%)	95.16 ± 2.61

AKG: Arteriyel kan gazları

Hastaların spontan modda iken kaydedilen ortalama solunum sayısı dakikada 22.9, VT 405 ml, hızlı f/VT 61.8 bulundu. P0.1 ortalama 2.1 cm H<sub>2</sub>O,

NIF ortalama 16.3 cm H<sub>2</sub>O, kaf kaçağı ortalama 106.1 ml saptandı.

Hastaların t-tüple spontan solunum denemesi sırasında ölçülen MIP değerleri ortalama 22.5 cm H<sub>2</sub>O, MEP değerleri ise ortalama 49.6 cm H<sub>2</sub>O bulundu. Ekstübe edilen hastaların 29'una NIMV desteği verildi (%67.4), 18'inde diüretik ajan kullanıldı (%41.9).

**Tablo 2.** Hastaların demografik özellikleri ve bazal değerlerinin başarısız ve başarılı weaning grupları arasında karşılaştırılması

	Başarısız Weaning	Başarılı Weaning	P değeri	
Yaş (yıl) (ortalama ± SS)	73.44 ± 9.93	71.16 ± 11.60	0.863	
Cinsiyet	Erkek [n (%)]	16 (69.57)	0.103	
	Kadın [n (%)]	9 (45.00)		
Charlson Komorbidite indeksi (ortalama±SS)	2.28 ± 1.17	2.64 ± 1.52	0.613	
Organ yetmezliği [n (%)]	8 (34.78)	15 (65.22)	0.313	
Hemodiyaliz uygulaması [n (%)]	4 (50.00)	4 (50.00)	0.605	
Sepsis varlığı [n (%)]	5 (71.43)	2 (28.57)	0.083	
Kültürde üreme [n(%)]	14 (70.00)	6 (30.00)	<0.001	
Diüretik ilaç kullanımı [n (%)]	6 (31.58)	13 (68.42)	0.224	
İnotropik ilaç desteği [n (%)]	2 (40.00)	3 (60.00)	0.929	
Sedasyon süresi (gün) (ortalama± SS)	3.33 ± 2.54	1.40 ± 1.15	<0.001	
Anksiyete [n (%)]	14 (66.67)	7 (33.33)	0.001	
EKO bulguları	LVEF (%) (ortalama± SS)	53.33± 8.22	51.40± 8.50	0.410
	PAB(mmHg) (ortalama± SS)	53.94± 9.26	42.28± 9.32	0.004
	Kapak patolojisi [n (%)]	12 (40.00)	18 (60.00)	0.707
Beslenme şekli [n(%)]	Enteral beslenme	8 (72.73)	3 (27.27)	0.016
	Parenteral beslenme	2 (15.38)	11 (84.62)	0.021
Entübasyon öncesi (ortalama ± SS)	Enteral+parenteral beslenme	8 (42.11)	11 (57.89)	0.977
	Glaskow koma skoru	7.11 ± 2.76	8.92 ± 2.72	0.048
Weaning öncesi (ortalama ± SS)	APACHE-II skoru	29.94 ± 4.73	26.64 ± 4.00	0.032
	Glaskow koma skoru	13.89 ± 1.27	14.52 ± 0.87	0.029
Entübasyon öncesi (ortalama± SS)	APACHE-II skoru	17.33 ± 3.56	15.52 ± 3.91	0.125
	pH	7.12 ± 0.12	7.22 ± 0.12	0.212
	pCO <sub>2</sub> (mmHg)	72.56 ± 20.38	67.88 ± 37.30	0.109
	pO <sub>2</sub> (mmHg)	59.72 ± 16.92	57.84 ± 21.32	0.349
	HCO <sub>3</sub> (mEq/L)	25.39 ± 8.14	26.16 ± 11.14	0.815
	SaO <sub>2</sub> (%)	79.39 ± 11.52	78.80 ± 10.74	0.640
	pH	7.43 ± 0.06	7.45 ± 0.09	0.437
Weaning öncesi (ortalama± SS)	pCO <sub>2</sub> (mmHg)	44.67 ± 8.47	41.72 ± 13.23	0.218
	pO <sub>2</sub> (mmHg)	83.67 ± 28.76	91.04 ± 26.90	0.279
	HCO <sub>3</sub> (mEq/L)	29.44 ± 5.53	28.52 ± 7.67	0.613
	SaO <sub>2</sub> (%)	94.72 ± 2.56	95.48 ± 2.66	0.305

Hastaların yaş, cinsiyet ve Charlson komorbidite indeksleri, organ yetmeliği, hemodiyaliz uygulaması, sepsis durumu mekanik ventilatörden ayırmanın başarılı ve başarısız olduğu olgularda benzer olup, istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ( $p > 0.05$ ). Entübasyon öncesi ve mekanik ventilatörden ayırma öncesi hesaplanan GCS mekanik ventilatörden ayırmanın başarısız olduğu grupta sırasıyla ortalama 7.1 ve 13.8 iken, başarılı

grupta 8.9 ve 14.5'di. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (sırasıyla  $p=0.048$ ,  $p=0.029$ ). Hastaların entübasyon öncesi hesaplanan APACHE-II skorları başarısız olan grupta başarılı olan gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek saptandı ( $p=0.032$ ), mekanik ventilatörden ayırma öncesi APACHE-II skorlarında ise her iki grup arasında anlamlı farklılık saptanmadı ( $p=0.125$ ) (Tablo 2).

**Tablo 3.** Hastaların weaning öncesi vital bulguları, hemoglobin düzeyi, metabolik ve hormonal durumlarının gruplar arasında karşılaştırılması

	Başarısız Weaning (ortalama $\pm$ SS)	Başarılı Weaning (ortalama $\pm$ SS)	P değeri
Ateş (C°)	36.95 $\pm$ 0.68	36.82 $\pm$ 0.39	0.930
Nabız (atım/dk)	98.39 $\pm$ 17.59	86.72 $\pm$ 15.29	0.047
Tansiyon (ortalama) (mmHg)	94.83 $\pm$ 12.85	92.64 $\pm$ 18.56	0.739
Solunum sayısı	22.72 $\pm$ 5.98	22.32 $\pm$ 4.62	0.824
Üre (mg/dl)	63.28 $\pm$ 16.85	76.16 $\pm$ 55.18	0.758
Kreatinin (mg/dl)	1.37 $\pm$ 1.24	1.12 $\pm$ 0.70	0.990
Sodyum (mEq/L)	139.39 $\pm$ 6.00	139.08 $\pm$ 7.02	0.941
Potasyum (mEq/L)	3.79 $\pm$ 0.65	4.00 $\pm$ 0.70	0.437
Kalsiyum (mg/dl)	8.19 $\pm$ 0.87	8.16 $\pm$ 0.67	0.892
Magnezyum (mg/dl)	2.04 $\pm$ 0.45	2.21 $\pm$ 0.42	0.595
Fosfor (mg/dl)	3.50 $\pm$ 1.23	2.91 $\pm$ 0.68	0.117
Glukoz (mg/dl)	138.78 $\pm$ 61.12	136.48 $\pm$ 38.05	0.825
Albumin (gr/dl)	2.86 $\pm$ 0.38	2.96 $\pm$ 0.31	0.322
Hemoglobin (gr/dl)	11.12 $\pm$ 2.14	11.18 $\pm$ 1.77	0.596
TSH ( $\mu$ g/dl)	0.86 $\pm$ 0.46	1.32 $\pm$ 1.07	0.115
FT <sub>3</sub> (pg/ml)	2.08 $\pm$ 0.66	1.88 $\pm$ 0.72	0.476
FT <sub>4</sub> (ng/dl)	1.02 $\pm$ 0.30	1.04 $\pm$ 0.21	0.871
Kortizol ( $\mu$ g/dl)	16.19 $\pm$ 7.57	22.76 $\pm$ 11.52	0.047
Sedimantasyon (mm/st) (ortalama $\pm$ SS)	44.67 $\pm$ 29.28	44.64 $\pm$ 32.87	0.815
CRP (mg/L) (ortalama $\pm$ SS)	54.83 $\pm$ 29.94	53.68 $\pm$ 22.60	0.834

Ekokardiyografi bulguları başarılı ve başarısız olgularda karşılaştırıldığında, başarısız mekanik ventilatörden ayırma grubunda PAB değeri ortalama 53.9 mmHg, başarılı mekanik ventilatörden ayırma grubunda ise ortalama 42.2 mmHg saptanmış olup aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p=0.004$ ). Sepsis, organ yetmezliği, hemodiyaliz uygulaması, LVEF ve kapak patolojisi ile mekanik

ventilatörden ayırma başarısı arasında anlamlı ilişki saptanmadı ( $p > 0.05$ ). Başarılı grupta başarısız gruba kıyasla uygulanan sedasyon süresi istatistiksel olarak anlamlı oranda daha uzun saptandı (sedasyon süreleri ortalama 3.3 güne karşı 1.4 gün,  $p < 0.001$ ). Başarısız grupta 14 hastada anksiyete bulguları mevcutken (%66.7), başarılı grupta 7 hastada anksiyete bulguları saptandı (%33.3). Anksiyete ile

mekanik ventilatörden ayırma başarısızlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulundu ( $p=0.002$ ). Mekanik ventilatörden ayırma başarısı ile hastaların ayırma işlemi esnasındaki beslenme şekilleri karşılaştırıldığında, enteral beslenme uygulanan hastalardan 8'inin başarısız (%72.7), 3'ünün ise başarılı gruptan olduğu (%27.3), parenteral beslenme uygulanan hastalardan 2'sinin başarısız (%15.4), 11'inin ise başarılı gruptan olduğu saptandı ve mekanik ventilatörden ayırma esnasında enteral beslenme uygulanması başarısızlık, parenteral beslenme uygulanması ise başarı ile anlamlı derecede ilişkili

bulundu (sırasıyla  $p<0.001$ ,  $p=0.021$ ). Hastaların entübasyon öncesi ve ayırma işlemi öncesi alınan AKG ile mekanik ventilatörden ayırma başarısı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmadı ( $p>0.05$ ) (Tablo 2).

Kültürde üreme saptanması mekanik ventilatörden ayırma başarısızlığı ile ilişkili bulundu ( $p<0.001$ ). Kan ve idrar kültüründe üreme olması ile mekanik ventilatörden ayırma başarısı arasında istatistiksel ilişki saptanmazken, bronş lavajında üreme olması başarısızlık ile ilişkili bulundu (sırasıyla  $p=0.173$ ,  $p=0.158$ ,  $p=0.005$ ).

**Tablo 4.** Hastaların spontan moda iken vital bulguları ve solunum parametrelerinin her iki grupta karşılaştırılması

	Başarısız Weaning (ortalama± SS)	Başarılı Weaning (ortalama± SS)	P değeri
Nabız (atım/dk)	92.11 ± 19.56	89.72 ± 19.31	0.749
Tansiyon (ortalama) (mmHg)	89.17 ± 11.33	92.80 ± 14.99	0.136
Solunum sayısı	23.11 ± 5.64	22.84 ± 3.94	0.603
PEEP (cm H <sub>2</sub> O)	5.06 ± 1.58	5.08 ± 0.40	1.000
Basınç desteği (PS) (cm H <sub>2</sub> O)	14.72 ± 3.52	14.80 ± 3.37	0.968
FiO <sub>2</sub> (%)	47.22 ± 6.23	41.80 ± 5.37	0.007
Tidal volüm (ml)	341.81 ± 98.43	451.40 ± 134.85	0.002
Hızlı yüzeyel solunum indeksi (f/V <sub>T</sub> ) (soluk/dk /L)	71.33 ± 22.00	55.08 ± 20.08	0.021
Dakika ventilasyon (VE) (L)	8.67 ± 1.74	8.08 ± 1.38	0.371
Hava yolu kapanma basıncı (P <sub>0.1</sub> ) (cm H <sub>2</sub> O)	2.00 ± 0.83	2.30 ± 1.29	0.400
Negatif inspiratuar kuvvet (NIF) (cm H <sub>2</sub> O)	11.70 ± 7.14	21.00 ± 4.00	0.021
Maksimum İnspiratuar Basınç (MIP) (cm H <sub>2</sub> O)	-17.44 ± 6.80	-26.28 ± 9.38	0.002
MaksimumEkspiratuarBasınç (MEP) (cm H <sub>2</sub> O)	37.00 ± 33.14	58.80 ± 32.45	0.004
Kaf kaçağı (ml)	97.78 ± 11.15	112.24 ± 4.54	<0.001

**Tablo 5.** İnvazif mekanik ventilasyon süresi, t-tüp deneme sayısı, weaning süresi, ekstübasyon sonrası NIMV ve diüretik uygulanma durumunun iki grup arasında karşılaştırılması

	Başarısız Weaning	Başarılı Weaning	P değeri
İMV süresi (gün) (ortalama± SS)	6.28 ± 4.72	3.40 ± 1.55	0.018
T-tüp deneme sayısı (ortalama± SS)	2.44 ± 1.09	1.28 ± 0.54	<0.001
Weaning süresi (gün) (ortalama± SS)	2.44 ± 1.66	1.32 ± 0.69	0.034
Extübasyon sonrası NIMV ihtiyacı [n (%)]	10 (34.48)	19 (75.52)	0.089
Diüretik kullanımı [n(%)]	5 (27.78)	13 (72.22)	0.238

Hastaların ayırma işlemi öncesi kaydedilen vital bulguları kalp hızı dışında her iki grupta benzerdi, ancak başarısız hastalarda kalp hızı istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek bulundu ( $p=0.047$ ). Serum kortizol seviyeleri, başarılı bir şekilde ventilatörden ayrılan hastalarda istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek saptandı ( $p=0.047$ ) (Tablo 3).

Mekanik ventilatörden ayırmanın başarısız olduğu grupta uygulanan  $FiO_2$  düzeyi ortalama %47.2, başarılı grupta ise ortalama %41.8 olarak saptandı ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p=0.007$ ). Başarılı grupta istatistiksel olarak VT'nin daha yüksek olduğu saptandı ( $p=0.002$ ).  $f/VT$  ortalamaları başarılı ve başarısız gruplarda sırasıyla 55 ve 71.3 olarak hesaplandı. İki grup arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p=0.021$ ). NIF başarılı grupta istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek saptandı ( $p=0.021$ ). Vital bulgular, diğer solunumsal ve mekanik ventilatör parametreleri ile mekanik ventilatörden ayırma başarısı arasında anlamlı ilişki bulunmadı ( $p>0.05$ ) (Tablo 4).

Hastaların t-tüpte takiplerinde 0, 5, 15. ve 30. dakikalardaki nabız, tansiyon, solunum sayısı ve  $SaO_2$  değerleri her iki grupta benzerdi, ancak 15. ve 30. dakikalarda yorgunluk belirtileri (terleme) gösteren hasta sayısı başarısız grupta istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek bulundu ( $p<0.05$ ). MIP değerleri başarılı grupta ortalama -26.2 cm  $H_2O$ , başarısız grupta ise ortalama -17.4 cm  $H_2O$  hesaplandı ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p=0.002$ ). MEP değerleri ise başarılı grupta ortalama 58.8 cm  $H_2O$ , başarısız grupta ortalama 37.0 cm  $H_2O$  hesaplandı ve fark istatistiksel olarak anlamlı saptandı ( $p=0.004$ ). Yine benzer şekilde, hastaların ölçülen kaf kaçağı miktarının başarılı grupta başarısız gruba kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek olduğu görüldü ( $p<0.001$ ).

İMV süresi başarılı grupta ortalama 3.4 gün, başarısız grupta ise ortalama 6.2 gün olup aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p=0.018$ ). Hastalarda t-tüple spontan solunum deneme sayısı ekstübe edilebilen hastalarda başarısız grupta ortalama 2.4 olup başarılı gruba kıyasla anlamlı derecede yüksek saptandı ( $p<0.001$ ). Mekanik ventilatörden ayrılabilen hastalarda ortalama mekanik ventilatörden ayırma süresinin başarısız olgularda istatistiksel olarak anlamlı derecede daha uzun olduğu görüldü ( $p=0.034$ ). Ekstübe edilebilen hastalarda ekstübas-

yon sonrası NIMV ihtiyacı ve diüretik kullanımı açısından her iki grup arasında anlamlı farklılık saptanmadı ( $p>0.05$ ) (Tablo 5).

## TARTIŞMA

Mekanik ventilatörden ayırma 'weaning', aşamalı olarak mekanik ventilatör desteğinin sonlandırılması demektir. Mekanik ventilasyonda geçen sürenin yaklaşık %43'ünü ayırma süreci oluşturur.<sup>4,5</sup> KOAH'lı hastalarda mekanik ventilatörden ayırma süresi toplam İMV süresinin %60'ını oluşturmakta ve ayırma işlemi için daha fazla çaba gerekmektedir. Yine KOAH hastalarında mekanik ventilatörden ayırma başarısızlığı diğer hasta gruplarına göre daha yüksek olup %35 ile %65 arasında değişmektedir.<sup>6</sup> Bununla birlikte günümüzde halen KOAH'lı hastalarda mekanik ventilatörden ayırma başarısını etkileyen faktörler üzerine yapılmış sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Biz de çalışmamızda KOAH hastalarında mekanik ventilatörden ayırma başarısı üzerine etkisi olabilecek 90 parametre inceledik.

Bizim çalışmamızda hastaların yaş ortalamaları 72.1 yıl olup, 23'ü erkek (%53.5), 20'si ise kadın (%46.5) idi, yaş ve cinsiyet ile başarı arasında anlamlı ilişki saptanmadı ( $p>0.05$ ). Nava ve ark.'nın 21 günden daha uzun süre İMV'de takip edilen 42 KOAH hastasında yaptıkları çalışmada, yaşın mekanik ventilatörden ayırma başarısı üzerine etkisi bulunmamıştır.<sup>7</sup> Yang ve ark. ise ileri yaşın mekanik ventilatörden ayırma başarısızlığı ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir.<sup>8</sup> Scheinhorn ve ark. ileri yaş ve kadın cinsiyetin mekanik ventilatörden ayırma başarısızlığı ile ilişkili olduğunu saptamışlardır.<sup>9</sup> Başka bir çalışmada ise cinsiyetin mekanik ventilatörden ayırma başarısını etkilemediği belirtilmiştir.<sup>10</sup>

Knaus ve ark. tarafından geliştirilen APACHE II, hastalığın şiddeti ve beklenen mortalite riski hakkında fikir veren skorlama sistemlerinden biridir.<sup>11</sup> APACHE II'nin mortalite ile iyi bir korelasyon gösterdiği bilinmektedir. Yapılan çalışmalarda yüksek APACHE II skoru ile uzamış mekanik ventilasyonun ilişkili olduğu ve prognozu belirlemede önemli bir parametre olduğu öne sürülmüştür.<sup>12</sup> Bir çalışmada yoğun bakıma kabulde hesaplanan APACHE II skoru  $\geq 20$  olan hastalarda  $f/VT$  oranının daha yüksek olduğu, hastaların mekanik ventilatörden ayırma ve mekanik ventilasyonda kalma sürelerinin anlamlı oranda uzadığı gösterilmiştir.<sup>13</sup> Menzies ve



ark. ise komorbidite ile mekanik ventilatörden ayırma başarısı arasında anlamlı ilişki olmadığını bildirmişlerdir<sup>14</sup>. Çalışmamızda hastaların entübasyon öncesi hesaplanan APACHE II skoru başarısız grupta anlamlı derecede yüksek bulundu.

Çalışmamızda hastaların entübasyon öncesi ve mekanik ventilatörden ayırma öncesi GCS, başarısız grupta istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük saptandı. Hastalarda sedasyon süresinin uzaması mekanik ventilatörden ayırma başarısızlığı ile ilişkili bulundu. Nozawa ve ark. düşük GCS'nin mekanik ventilatörden ayırma yetersizliği ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir.<sup>15</sup> Yang ve ark. yoğun bakıma kabulde hesaplanan düşük GCS ile ventilatörden ayırma başarısızlığı arasında ilişki olduğunu göstermişlerdir.<sup>8</sup>

Hastaların entübasyon ve ekstübasyon kararında arter kan gazı değerleri önemlidir. Navalesi ve ark.'nın yaptıkları çalışmada pH ile mekanik ventilatörden ayırma başarısı arasında ilişki bulunmazken, PaCO<sub>2</sub> ve PaO<sub>2</sub> değerlerinin başarı üzerinde anlamlı derecede etkisinin olduğu belirtilmiştir<sup>16</sup>. Khamiees ve ark.'nın yaptıkları bir çalışmada ise PaO<sub>2</sub>/ FiO<sub>2</sub> oranı 120-200 olan hastalar ile PaO<sub>2</sub>/ FiO<sub>2</sub>>200 olanlar arasında mekanik ventilatörden ayırma başarısı açısından anlamlı farklılık olmadığı gösterilmiştir.<sup>17</sup> Bizim çalışmamızda hastaların entübasyon öncesi ve ventilatörden ayırma işlemi öncesi alınan AKG değerlerinde başarılı ve başarısız grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı.

Hipofosfatemi, hipokalsemi, hipomagnezemi, hipokalemi vb. elektrolit bozuklukları kas güçsüzlüğüne yol açarak mekanik ventilatörden ayırma yetersizliğine katkıda bulunabilir. Hipoalbuminemi malnutrisyonun bir göstergesi olarak görülmekte, malnutrisyon ise uzamış mekanik ventilasyona ve dolayısıyla hastanede kalma süresinde uzamaya neden olmaktadır. Yapılan çalışmalarda serum albumin seviyesinin mekanik ventilatörden ayırma başarısıyla ilişkili olduğu gösterilmiştir.<sup>8,18</sup> Nava ve ark. yaptıkları çalışmada ise serum protein, albumin ve kreatinin seviyeleri ile mekanik ventilatörden ayırma başarısı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki gösterilememiştir.<sup>7</sup> Bazı çalışmalarda yoğun bakım hastalarında hipergliseminin artmış mortaliteyle ilişkili olduğu ve yoğun insülin tedavisiyle normogliseminin sağlanmasının morbidite ve mortaliteyi azalttığı saptanmıştır.<sup>19,20</sup> Bizim çalışmamızda

da hastaların elektrolit düzeyleri ve albumin seviyeleri açısından başarılı ve başarısız grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı.

Ventilatörden ayırma işlemi öncesinde hastalarda kardiyovasküler ve hemodinamik stabilite, inotropik ajan ihtiyacının olmaması istenmektedir. Chatila ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada koroner arter hastalığı olan hastalarda ventilatörden ayırma işlemi sırasında %10 sıklıkla kardiyak iskemi geliştiği ve bu durumun hastaların %22'sinde mekanik ventilatörden ayırma yetersizliği ile ilişkili olduğu saptanmıştır.<sup>21</sup> Lemaire ve ark. yaptıkları çalışmada, şiddetli KOAH ve kardiyovasküler hastalığı olan 15 hastada mekanik ventilatörden ayırma sırasında pulmoner arter oklüzyon basıncında artma olduğu ve işlemin başarısızlıkla sonuçlandığını, diüretik tedavi sonrası bu 15 hastanın 9'unun başarılı bir şekilde ekstübe olduğunu bildirmişlerdir.<sup>22</sup> Bizim çalışmamızda da taşikardi ve yüksek PAB değeri başarısızlık ile ilişkili bulunmasına rağmen, kalp yetmezliği varlığı ve diüretik uygulanması ile başarı arasında anlamlı ilişki saptanmadı.

Kritik hastalıktan sonra ventilatöre bağımlı hale gelen hastalarda artmış katabolizma nedeniyle BUN seviyesinde yükselme olabilmektedir. Bu durum mekanik ventilatörden ayırma sürecinde önemli role sahip olan solunum kaslarının geri kazanımı ve iyileştirilmesi için gereklidir. Yapılan çalışmalarda yüksek BUN ve kreatinin seviyesinin mekanik ventilatörden ayırma başarısızlığı ile ilişkili olduğu belirtilmiştir.<sup>8,9</sup> Bizim çalışmamızda ise serum kreatinin ve üre seviyesinin, böbrek yetmezliği varlığının ve hemodiyaliz ihtiyacının başarıyı etkilemediği saptandı.

Yapılan bazı çalışmalarda sepsisin, solunum pompa kapasitesinde azalmaya ve/veya solunum kas yükünde artışa neden olabileceği ileri sürülmektedir. Amoateng-Adjepong ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada sepsisli hastalarda daha yüksek f/VT ve daha düşük MIP değerleri saptanmıştır.<sup>13</sup> Kahramanoğlu ve ark. CRP>100 mg/dl olan hastalarda mekanik ventilatörden ayırma başarısızlığı oranının anlamlı derecede daha yüksek olduğunu bildirilmişlerdir.<sup>23</sup> Bizim çalışmamızda ise mekanik ventilatörden ayırma başarısızlığı ile sepsis varlığı arasında anlamlı ilişki bulunmadı. Başarılı ve başarısız gruplar arasında sedimantasyon ve CRP düzeyleri açısından belirgin farklılık saptanmadı.

Robriquet ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada endotrakeal aspiratta patojen izole edilmesinin mekanik ventilatörden ayırma yetersizliği için önemli bir predispozan faktör olduğu bildirilmiştir.<sup>24</sup> Endotrakeal aspiratta üreme olması önceki çalışmaların sonuçlarıyla benzer şekilde bizim çalışmamızda da weaning başarısızlığı ile ilişkili bulundu. Kültürlerde en fazla izole edilen etken patojen *Acinetobacter* olarak tespit edildi (%45).

Ekstübasyon olasılığı yüksek olan hastalarda enteral beslenmeye ara verilmeli ve midenin boşalması sağlanmalıdır.<sup>25</sup> Çalışmamızda ventilatörden ayırma sırasında parenteral beslenme uygulanan hastalarda başarı yüksek bulunurken, enteral beslenen hastalarda ise mekanik ventilatörden ayırma başarısızlığı yüksek olarak saptandı. Bu durum ise işlem sırasında mide doluluk durumunun mekanik ventilatörden ayırma sonucunda etkili bir faktör olduğunu düşündürmektedir.

Birçok hastada yoğun bakımda kaldığı sürece ve mekanik ventilatörden ayırma sürecinde önemli derecede anksiyete görülebilir. Yoğun bakım hastalarında anksiyete prevalansı %30-75 arasında değişmektedir.<sup>26</sup> Anksiyetenin azaltılması hastanın mekanik ventilatörden ayırma süresini kısaltan önemli bir faktördür. Bizim çalışmamızda da mekanik ventilatörden ayırma sırasında hastada anksiyete varlığı ile başarısızlık arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulundu.

Mekanik ventilatörden ayırmada kullanılan solunum parametrelerinden en sık kullanılan parametreler; solunum sayısı, VT, FiO<sub>2</sub>, PEEP, MIP veya NIF, MEP, VE, P0.1, f/VT'dir.  $f/VT \leq 105$  için sensitivite, spesifite, pozitif prediktif değer ve negatif prediktif değeri sırasıyla; 0.97, 0.64, 0.78, 0.95 olarak belirtilmiştir.<sup>27</sup> Sassoon ve Mahutte'nin yaptıkları çalışmada ise P0.1, f/VT ve bunların kombinasyonunun (P0.1. f/VT) sensitivite ve spesifitesinin daha yüksek olduğu bildirilmiştir. P0.1 < 6.0 cm H<sub>2</sub>O olarak ölçülen KOAH hastalarında mekanik ventilatörden ayırmanın başarılı olduğunu öne sürülmüştür.<sup>28</sup> Vallverdu ve ark. KOAH'lı hastalarda f, VT, P0.1, f/VT ve P0.1. f/VT değerlerinin mekanik ventilatörden ayırma başarısını öngörmede kullanılabilecek güvenilir parametreler olduğunu göstermişlerdir.<sup>29</sup> Nava ve ark.'nın yaptıkları çalışmada ise f, VT, VC ile mekanik ventilatörden ayırma başarısı arasında ilişki saptanmazken f/VT, MIP ve P0.1 değerlerinin mekanik ventilatörden ayırma

başarısını öngörmede anlamlı olduğu belirtilmiştir.<sup>7</sup> Alvisi ve ark.'nın KOAH hastasında yaptıkları çalışmada başarılı ve başarısız gruplar arasında f, VT, f/VT, VC ve MIP değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptanırken, VE değerinin mekanik ventilatörden ayırma sonucu üzerine belirleyici etkisinin olmadığı gösterilmiştir.<sup>30</sup> Bizim çalışmamızda VT ve f/VT değerlerinin gruplar arasında anlamlı olarak farklı olduğu saptandı. Başarılı grupta f/VT oranı ortalama 55.0 olarak saptanırken başarısız grupta bu oran ortalama 71.3 olarak belirlendi. Çalışmamızda P0.1 ve VE değerleri ile mekanik ventilatörden ayırma başarısı arasında anlamlı ilişki saptanmadı.

Sonuç olarak KOAH'lı hastalarda mekanik ventilatörden ayırma başarısızlığı yüksek oranlarda görülmekte olup bunu etkileyen bir çok faktör bulunmaktadır. Uzamış mekanik ventilasyon ve uzamış mekanik ventilatörden ayırma süresi, enfeksiyon, entübasyon öncesi hastalığın şiddeti, nörolojik ve mental fonksiyonların durumu, uygulanan sedasyon süresi, anksiyete, adrenal fonksiyonların göstergelerinden biri olan serum kortizol seviyesi, beslenme şekli mekanik ventilatörden ayırma başarısını etkileyen önemli faktörlerdendir. Bu nedenle mekanik ventilatörden ayırma işlemi multidisipliner yaklaşım gerektiren bir süreçtir. Mekanik ventilatörden ayırma öncesi hemodinamik ve solunumsal stabilite sağlanması başarıyı artırmaktadır. KOAH hastalarında FiO<sub>2</sub>, VT, f/VT, MIP (NIF) ve MEP değerleri sonucu öngörmede kullanılabilecek en önemli solunumsal parametrelerdir. Bu parametrelerin daha güvenilir eşik değerlerinin belirlenebilmesi için benzer çalışmaların artması ve daha fazla olgu sayıları ile yapılması gerektiğini düşünmekteyiz.

## KAYNAKLAR

1. Celli BR, MacNee W, Agusti A, et al. ATS/ ERS Task Force. Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ ERS position paper. *Eur Respir J* 2004;23(6):932-46.
2. Ferrer M, Esquinas A, Arancibia F, et al. Noninvasive ventilation during persistent weaning failure: a randomized, controlled trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2003;168(1):70-6.
3. Tobin MJ. *Principles and Practice of Mechanical Ventilation*, McGraw Hill inc. 2006:63-8.
4. Esteban A, Alia I, Ibanez J, et al. Modes of mechanical ventilation and weaning. A national survey of Spanish hospitals. The Spanish Lung Failure Collaborative Group. *Chest* 1994;106(4):1188-93.

5. MacIntyre NR, Cook DJ, Ely EW. Evidence Based Guidelines for Weaning and discontinuing ventilatory support. *Chest* 2001;120(6 Suppl):S375-95.
6. Bacakoğlu F. Sık Kullanılan Ventilasyon Modları. In: Solunum Desteği Gereken Hastalarda Mekanik Ventilasyon Uygulamaları. Uçgun İ (Ed). ASD Toraks Yayınları 2005:42-52.
7. Nava S, Rubini F, Zanotti E. Survival and prediction of successful ventilator weaning in COPD patients requiring mechanical ventilation for more than 21 days. *Eur Respir J* 1994;7(9):1645-52.
8. Yang P-H, Hung J-Y, Yang C-J. Successful weaning predictors in a respiratory care center in Taiwan. *Kaohsiung J Med Sci* 2008;24(2):85-91.
9. Scheinhorn DJ, Hassenpflug M, Artinian BM, LaBree L. Predictors of weaning after 6 weeks of mechanical ventilation. *Chest* 1995;107(2):500-5.
10. Epstein SK, Ciubotaru RL. Influence of gender and endotracheal tube size on preextubation breathing pattern. *Am J Respir Crit Care Med* 1996;154(6):1647-52.
11. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, et al. APACHE II: A severity of disease classification system. *Crit Care Med* 1985;13(10):818-29.
12. Schönhofer B, Guo JJ. The use of APACHE II prognostic system in difficult to wean patients after long term mechanical ventilation. *Eur J Anaesth* 2004;21(7):558-65.
13. Amoateng-Adjepong Y, Jacob BK, Ahmad M, Manthous CA. The effect of sepsis on breathing pattern and weaning outcomes in patients recovering from respiratory failure. *Chest* 1997;112(2):472-7.
14. Menzies R, Gibbons W, Goldberg P. Determinants of weaning and survival among patients with COPD who require mechanical ventilation for acute respiratory failure. *Chest* 1989;95(2):398-405.
15. Nozawa E, Azeka E, Ignêz M, et al. Factors associated with failure of weaning from long-term mechanical ventilation after cardiac surgery. *Int Heart J* 2005;46(5):819-31.
16. Navalesi P, Frigero P, Moretti MP, et al. Rate of reintubation in mechanically ventilated neurosurgical and neurologic patients: Evaluation of a systemic approach to weaning and extubation. *Crit Care Med* 2008;36(11):2986-92.
17. Khamiees M, Raju P, DeGirolamo A, et al. Predictors of extubation outcome in patients who have successfully completed a spontaneous breathing trial. *Chest* 2001;120(4):1262-70.
18. Clochesy JM, Daly BJ, Montenegro HD. Weaning chronically critically ill adults from mechanical ventilatory support: a descriptive study. *Am J Crit Care* 1995;4(2):93-9.
19. Krinsley JS. Association between hyperglycemia and increased hospital mortality in a heterogeneous population of critically ill patients. *Mayo Clin Proc* 2003;78(12):1471-8.
20. Van den Berghe G, Wouters P, Weekers F. Intensive insulin therapy in critically ill patients. *N Engl J Med* 2001;345(19):1359-67.
21. Chatila W, Ani S, Guaglianone D, et al. Cardiac ischemia during weaning from mechanical ventilation. *Chest* 1996;109(6):1577-83.
22. Lemaire F, Teboul JL, Cinotti L, et al. Acute left ventricular dysfunction during unsuccessful weaning from mechanical ventilation. *Anesthesiology* 1988;69(2):171-9.
23. Kahramanoğlu M, Yaşar MA, Demirel İ, ve ark. Weaning başarısızlığının göstergesi olarak yüksek serum CRP düzeyi. *Fırat Tıp Dergisi* 2007;12(2):115-7.
24. Robriquet L, Georges H, Leroy O, et al. Predictors of extubation failure in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Journal of Critical Care* 2006;21(2):185-92.
25. Çelikel T, Topeli İskit A. Mekanik ventilasyonun sonlandırılması (weaning). *Yoğun Bakım Dergisi* 2004;4(4):205-10.
26. Chlan LL. Description of anxiety levels by individual differences and clinical factors in patients receiving mechanical ventilatory support. *Heart Lung* 2003;32(4):275-82.
27. Yang KL, Tobin MJ. A prospective study of indexes predicting the outcome of trials of weaning from mechanical ventilation. *N Engl J Med* 1991;324(21):1445-50.
28. Sassoon CSH, Mahutte CK. Airway occlusion pressure and breathing pattern as predictors of weaning outcome. *Am Rev Respir Dis* 1993;148(4):860-6.
29. Vallverdu I, Calaf N, Subirana M, Net A, Benito S, Mancebo J. Clinical characteristics, respiratory functional parameters, and outcome of a two-hour T-piece trial in patients weaning from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;158(6):1855-62.
30. Alvisi R, Volta CA, Righini ER, et al. Predictors of weaning outcome in chronic obstructive pulmonary disease patients. *Eur Respir J* 2000;15(4):656-2.